1141

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	ELAB.	VERIF.	APROV.
02	ATENDER AO PT Nº 054/EGNE/2011	FEV./2011			
01	ATENDER AO PT Nº 351/EGNE/2010	DEZ/2010			

AUTOR DO PROJETO
Engª. Renata Saldanha CREA 27.972 D/PE

RESP. TÉCNICO
Engª. Renata Saldanha CREA 27.972 D/PE

Nº DA CONSULPLAN

Rev.
02

Sítio
AEROPORTO PRESIDENTE JOÃO SUASSUNA

Área do sítio
PISTA

Escala	Data	Desenhista
	DEZ./2010	

Especialidade / Subespecialidade
INFRAESTRUTURA / PAVIMENTAÇÃO

Fiscal do Projeto: PAULO HELIOMAR B. SILVA JR, Mat. 97.955-48 — CREA UF: CREA 21.983D/PE

Tipo / Especificação do documento
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Coordenador de Projetos: ANGÉLICA ANUNCIADA MATTOS, Mat. 10.323-69 — Validação: CREA 24.930D/PE

Tipo de obra: **REFORMA**

Classe geral do projeto: **EXECUTIVO**

Gerente de Engenharia: ROBSON LUÍS P. BEZERRA, MATRÍCULA 11.087-50 — Aprovação: CREA 4293D/AL

Substitui a

Substituída por

Rubrica do Fiscal: CONFORME LISTA ACIMA

Reg. Do Arquivo

Codificação
KG.02/105.92/000872/02

INFRAERO

SERVIÇO TÉCNICO PROFISSIONAL ESPECIALIZADO PARA A EXECUÇÃO DOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS, ADEQUAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM 15/33, PISTA DE TÁXI ALFA E DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL E ELABORAÇÃO DOS PROJETOS PARA NIVELAMENTO DO BALIZAMENTO LUMINOSO, PAVIMENTAÇÃO DE TRECHO DE ACESSO À GARAGEM DE VIATURAS, SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DAS PISTAS E PÁTIOS E DE RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO DE CONCRETO DO PÁTIO DA SCI E VIA DE LIGAÇÃO ENTRE OS PÁTIOS E RESSELAGEM DO PÁTIO DE MANOBRAS DE AERONAVES DO AEROPORTO PRESIDENTE JOÃO SUASSUNA - CAMPINA GRANDE/PB.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSULPLAN
CONSULTORIA E PLANEJAMENTO
SISTEMA DE GESTÃO CERTIFICADO
Fundação Vanzolini
NBR ISO 14001:2004

Índice

1. APRESENTAÇÃO

A CONSULPLAN - Consultoria e Planejamento Ltda., apresenta a INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária, as Especificações Técnicas, referentes aos Serviços Técnicos Profissionais especializados para a execução dos levantamentos topográficos, adequação do projeto de recuperação da pista de pouso e decolagem 15/33, pista de táxi alfa e do sistema de drenagem superficial e elaboração dos projetos para nivelamento do balizamento luminoso, pavimentação de trecho de acesso à garagem de viaturas, sinalização horizontal das pistas e pátios e de recuperação do pavimento de concreto do pátio da SCI e via de ligação entre os pátios e resselagem do pátio de manobras de aeronaves do Aeroporto Presidente João Suassuna - Campina Grande/PB.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INTRODUÇÃO

Estas especificações têm por objetivo estabelecer os padrões e procedimentos, fixando as condições de execução e controle das obras e serviços de recuperação da pista de pouso e decolagem 15/33, pista de táxi alfa, pavimento de concreto do pátio da Seção Contra Incêndio – SCI, via de ligação entre os pátios, via de ligação entre a pista 15/33 e a SCI e do sistema de drenagem superficial, pavimentação de trecho de acesso à garagem de viaturas, resselagem do pátio de manobras de aeronaves, alargamento do acostamento da táxi alfa e sinalização horizontal das pistas e pátios do Aeroporto Presidente João Suassuna - Campina Grande/PB. A presente Especificação Técnica refere-se às seguintes atividades:

- Serviços Preliminares;
- Canteiro de Obras;
- Terraplenagem;
- Drenagem;
- Pavimentação;
- Sinalização Horizontal.

Os serviços deverão ser realizados obedecendo estritamente e integralmente os projetos fornecidos pelo CONTRATANTE, a fim de que sejam respeitados os objetivos e conceitos de engenharia considerados, sejam eles aspectos funcionais, técnicos ou econômicos.

Entende-se, como projeto: os desenhos, especificações técnicas, planilhas de serviços, memoriais descritivos, memórias de cálculo e outros documentos afins, que indiquem como os serviços e obras devam ser executados.

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Mobilização e Desmobilização de Pessoal, Máquinas e Equipamentos.

A Contratada providenciará a mobilização de todos os equipamentos, materiais e pessoal, assim como a instalação dos acampamentos necessários às operações e adotará todas as medidas necessárias com vistas ao início dos serviços no prazo estabelecido em contrato.

Concluídas as instalações e providenciada a completa mobilização dos equipamentos e demais elementos necessários ao início dos serviços, serão elas submetidas à inspeção da Fiscalização, a qual verificará a adequação das instalações, dos equipamentos e o nível de capacitação do pessoal indicado para os postos-chave das operações.

Qualquer tipo de equipamento inadequado ou inoperante que na opinião da Fiscalização não preencha os requisitos e as condições mínimas para a execução normal dos serviços serão recusadas. A Contratada deve substituí-lo ou colocá-lo em perfeitas condições de uso, não sendo permitido o prosseguimento dos serviços nos quais tenha de intervir o equipamento recusado até que a Contratada tenha dado cumprimento ao estipulado precedentemente. A inspeção e a aprovação dos equipamentos não eximem a Contratada de sua responsabilidade de disponibilizar e manter os equipamentos adequados, bem como o pessoal em quantidade suficiente para o cumprimento das exigências contratuais.

Sendo concluída e aprovada a obra, a Contratada fará sua desmobilização de forma coordenada e autorizada pela Fiscalização.

1.1.1 Critério de medição mobilização e desmobilização

A medição ocorrerá à medida que ocorram as mobilizações/desmobilizações, baseada nas composições de custos dos itens, apresentadas pela CONTRATADA, mediante documentação de comprovação dos custos e limitada ao valor mensal constante da planilha de preços da Contratada.

1.2 Administração Local

Na administração da obra será exigida equipe técnica mínima de:

- 1 Engenheiro Pleno - 22 horas semanais;
- 1 Engenheiro Junior - 44 horas semanais;
- 1 Técnico em Estradas – 44 horas semanais;
- 1 Auxiliar Técnico de Estradas, 44 horas semanais;
- 1 Mestre de Obras – 44 horas semanais;
- 1 Almoxarife, 44 horas semanais;
- 1 Auxiliar de Escritório - 44 horas semanais;
- 1 Técnico em segurança do trabalho - 11 Horas semanais.
- 4 Vigias – 12x36 (jornada de trabalho), cada.

Todas as funções devem comprovar experiência técnica compatível aos serviços executados.

Também poderá a FISCALIZAÇÃO a seu critério exigir a substituição de qualquer profissional que não esteja se portando de acordo com a posição que ocupa. Serão empregados profissionais em número compatível com o bom andamento dos serviços, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO. A vigilância do canteiro de obras será de exclusiva competência do construtor, não cabendo à Contratante nenhuma responsabilidade sob qualquer fato ocorrido neste sentido.

1.2.1 Critério de medição administração local

Será medido através de valor mensal por cada profissional, mediante apresentação de documentação de comprovação dos custos. Durante o período contratual de recebimento dos serviços, este item será objeto de medição mensal. Os serviços deverão ser prestados até o recebimento definitivo dos mesmos.

1.3 Operação e Manutenção do Canteiro

A CONTRATADA será responsável, até o final dos serviços, pela adequada manutenção, operação, limpeza e boa apresentação do Canteiro de Serviços e de todas as suas instalações, inclusive as dependências da FISCALIZAÇÃO, estando inclusos os especiais cuidados higiênicos para os compartimentos sanitários do pessoal, a manutenção do esquema de prevenção de incêndio e a conservação dos pátios internos, acessos e caminhos de serviço.

Além das despesas acima listadas, também deverão ser considerados no escopo deste item, os custos derivados de mão-de-obra, que não foram apropriados nas planilhas de custos unitários, ou seja, os encargos com credenciamento junto à INFRAERO, alimentação, transporte, EPI (Equipamentos de Proteção Individual), EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva), uniformes, e ferramentas manuais.

Constam como atividades de manutenção o fornecimento de máquinas, equipamentos, móveis, utensílios e materiais de consumo para quaisquer dependências das instalações, incluindo: sanitários, escritórios, refeitório, e outras que, a critério da CONTRATADA sejam necessárias e adequadas ao atendimento dos objetivos dos serviços, desde que aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser consideradas todas as despesas de mão-de-obra, despesas administrativas (contas de telefone, internet móvel, luz e água/esgoto, cópias, aluguéis, etc.), prestação serviços essenciais, equipamentos de microinformática, necessários para o perfeito funcionamento de todas as atividades do Canteiro de Serviços.

Deverão ser fornecidos 05 (cinco) rádios comunicadores de alcance mínimo de 5Km, homologados pela ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações, sendo 02(dois) para uso da FISCALIZAÇÃO e 03(três) para uso da CONTRATADA, que permitam contato com a estação rádio do Aeroporto, com baterias reservas suficientes para atender a jornada diária, além dos carregadores de bateria.

A CONTRATADA deverá disponibilizar 1(um) automóvel para a FISCALIZAÇÃO e outro para uso próprio, na cor amarela, com capacidade para 05 (cinco) pessoas, 4 portas, ano 2011 ou superior, ar condicionado, em ótimo estado de conservação, com equipamento de comunicação homologado pela ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações, que permita contato com a estação rádio do Aeroporto, devidamente sinalizado com adesivos e equipamentos luminosos

acoplados ao teto conforme NBR 8919/2008 da ABNT para ter acesso à pista, mantendo-os devidamente abastecidos (50 litros a cada 15 dias).

A FISCALIZAÇÃO ficará instalada em um conteiner dotado de ar condicionado com capacidade compatível com as dimensões necessárias a ser fornecido pela CONTRATADA. O canteiro da FICALIZAÇÃO deve ficar localizado à esquerda da cabeceira 33, conforme definido em projeto. O mobiliário das salas de FISCALIZAÇÃO será de responsabilidade da CONTRATADA, sendo necessário o fornecimento mínimo de 02(dois) birôs compatíveis para utilização de computadores, 04 (quatro) cadeiras giratórias com braço e 01(uma) estante de aço, durante todo o período de vigência do Contrato .

O canteiro da CONTRATADA será composto por 2 conteineres, dotados de ar condicionado, almoxarifado, vestiário, refeitório e laboratório, será composto também por um banheiro químico, conforme especificações técnicas inseridas neste documento e dimensões constantes do projeto. O mobiliário das salas da CONTRATADA será de responsabilidade da mesma, sendo necessário o fornecimento mínimo de 02(dois) birôs compatíveis para utilização de computadores, 04 (quatro) cadeiras giratórias com braço e 01(uma) estante de aço para cada conteiner, 01(um) birô, 02 (duas) cadeiras, 01(uma) estante de aço e 01(um) aparelho de ar condicionado com 18.000 BTU's para o laboratório, 01(um) birô, 01(uma) cadeira e 03(três) estantes de aço para o almoxarifado durante todo o período de vigência do Contrato.

Como mobiliário dos refeitórios deverão ser fornecidos, no mínimo, 04 (quatro) conjuntos de mesas com bancos (para 8 pessoas) para uso no refeitório, durante todo o período de vigência do Contrato.

Deverão ser disponibilizados, pela CONTRATADA, para FISCALIZAÇÃO, 01(uma) linha telefônica, um ponto de acesso a internet, 02 (dois) computadores e 01 (uma) impressora multifuncional, , assim como, no mínimo, a mesma quantidade para a CONTRATADA, todos com as seguintes configurações mínimas:

Referência para Workstation (especificações básicas):
Dell Precision T7500
Hardware:
Procesador: Intel Xeon Quad Core X5687.
Chipset: Intel® 5520.
Memória de trabalho: 4GB SDRAM DDR3 1333MHz.

Placa processadora de vídeo: NVIDIA Quadro® FX 5800.

Unidade de disco rígido: SATA 500 GB (7200RPM);

Controlador de rede: Controlador Gigabit Ethernet integrado Broadcom® 5761;

Placa de som: Áudio integrado de alta definição.

Portas: USB 2.0; IEEE 1394a; serial; paralela; PS/2; RJ-45.

Armazenamento de dados removível: CD-RW/DVD, DVD-ROM, DVD+/-RW, Blu-Ray, unidade de disquete USB e leitor de cartão de mídia USB.

Monitor LCD 17 polegadas.

Teclado compatível com idioma português brasileiro.

Mouse óptico.

Sistema operacional original:

Microsoft Windows 7 Professional.

Programas originais:

Microsoft Office Professional Plus 2010.

Microsoft Project Professional 2010.

Microsoft Visio Professional 2010.

Autodesk AutoCAD 2012.

Acessórios:

Cabos, mídias com softwares/drivers, documentação.

Referência para Impressora Multifuncional (especificações básicas):

HP LaserJet Pro M1212nf (CE841A)

Funções:

Imprimir, copiar, digitalizar, fax.

Especificações de impressão:

Tecnologia de impressão: Laser.

Tipo: Monocromática.

Qualidade de impressão preto (ótima): Até 600 x 600 dpi (1200 dpi efetivos).

Manuseio de papel:

Tamanhos de mídia suportados: A4; A5; ISO B5; ISO C5.

Tipos de suportes: Papel (normal, para impressão a laser), envelopes, transparências, etiquetas, cartolina, postais.

Especificações do digitalizador:

Tipo de digitalização: Base plana, alimentador automático de documentos.

Resolução ótica de digitalização: Até 1200 dpi.

Profundidade de bits: 24 bits.

Tamanho da digitalização no scanner de mesa (máximo): 216 x 297mm.

Qualidade de digitalização preto (normal): Até 6ppm.

Especificações do fax:

Velocidade de transmissão de fax: 33,6 kbps.

Resolução (preto e branco, melhor modo): Até 300 x 300dpi.

Envio de fax adiado: Sim

Conectividade:

Porta USB 2.0 de alta velocidade.

Porta para rede Ethernet 10/100Base-T.

Porta RJ-11 para telefone.

Compatibilidade de sistema operacional: Microsoft Windows 7 Professional.

Requisitos de energia:

Qualificação Energy Star: Sim.

Acessórios:

Cabos, mídias com softwares/drivers, documentação.

A CONTRATADA deverá disponibilizar uma linha telefônica na sala da FISCALIZAÇÃO.

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentada NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas junto às áreas do escopo destes serviços, bem como para o respeito aos dispositivos que proíbem a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro de serviços serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, observadas as especificações estabelecidas.

Serão de uso obrigatório os seguintes equipamentos, obedecido ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18.

a) **Equipamentos para proteção da cabeça:**

- **Capacetes de segurança:** para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estrutura e de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados junto a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete especial;
- **Óculos de segurança contra impactos**: para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;

b) **Equipamentos para proteção das mãos e braços:**

- **Luvas e mangas de proteção:** para trabalhos em que haja possibilidade de contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene.

c) **Equipamentos para proteção dos pés e pernas:**

- **Botas de borracha ou PVC:** para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- **Calçados de couro:** para trabalhos em locais que apresentam riscos de lesão do pé;

d) **Equipamentos para proteção auditiva:**

- **Protetores auriculares**; para trabalhos realizados segundo recomendação da NR-17.

e) **Proteção e combate a incêndio**

- Em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO serão colocados, pela CONTRATADA, **extintores de incêndio** para proteção das instalações do canteiro de serviços. Eficiente e ininterrupta vigilância será exercida pela CONTRATADA

para prevenir riscos de incêndio ao canteiro de serviços. Caberá a FISCALIZAÇÃO, sempre que julgar necessário, ordenar providências para modificar hábitos de trabalhadores e depósitos de materiais que ofereçam riscos de incêndio aos serviços.

Quadro de Pessoal

A CONTRATADA deverá apresentar organograma, citando nominalmente a equipe de supervisão dos serviços, do seu efetivo mínimo previsto para os serviços deste porte, com os engenheiros e responsáveis técnicos para cada área de atuação.

A equipe prevista para a Operação do Canteiro do Aeroporto será:

- 1 Bombeiro Hidráulico - 11 Horas semanais;
- 1 Eletricista - 11 Horas semanais;
- 1 Servente - 44 horas semanais;

Critério de Medição Operação e Manutenção do Canteiro

Será medido através de valor fixo mensal baseado na composição de custos do item, apresentada pela CONTRATADA, mediante documentação de comprovação dos custos. Durante o período contratual de recebimento dos serviços, este item não será objeto de medição. Os serviços deverão ser prestados até o recebimento definitivo dos serviços.

1.4 Limpeza do Terreno

1.4.1 Objetivo

Esta Especificação fixa as condições de execução e controle dos serviços de limpeza das áreas destinadas aos serviços de implantação dos canteiros de obras , trecho experimental , caminhos de serviço , laterais das canaletas, ampliação dos acostamentos das pistas de táxi , trecho de acesso à garagem de viaturas e drenagem , área sobre a BGTC na borda da pista de pouso e área para execução dos dissipadores de energia visando à remoção de plantas rasteiras e das obstruções porventura existentes, tais como: raízes, entulhos e matacões, antecedendo aos serviços de terraplenagem.

1.4.2 Equipamento

Os serviços devem ser executados mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais. O equipamento será função da densidade e tipo de vegetação local e dos prazos exigidos à execução da obra.

1.4.3 Execução

Fundamentados nos dados de projetos existentes, competem à CONTRATADA, assistida pela FISCALIZAÇÃO, os serviços topográficos, tais sejam: locação, nivelamento e seccionamento transversal, bem como a marcação dos off-sets e seus respectivos nivelamentos.

A CONTRATADA deve assegurar, às suas expensas, a proteção e a conservação de todas as referências, efetuar as relocações indispensáveis nas diversas etapas de serviços ou a aviventação de outros elementos que se fizerem necessários, devendo preservar os elementos de composição paisagística.

O material proveniente da limpeza do terreno deve ser destinado à área de bota-fora, situada fora do sítio aeroportuário, devidamente licenciada junto ao órgão ambiental.

Os serviços de limpeza do terreno junto à obra devem ser executados até 0,90m além das estacas de amarração (off-sets).

Os serviços de limpeza do terreno deverão remover toda a vegetação superficial existentes, inclusive raízes. A espessura média a ser considerada na área de intervenção das obras será de 15 cm em razão da existência somente de vegetação rasteira.

1.4.4 Preservação Ambiental

Nas operações de limpeza do terreno deverão ser adotadas medidas de proteção ambiental de forma a garantir o cumprimento da legislação ambiental, tais que:

O material decorrente das operações de limpeza, escavações e demolições, executados dentro dos limites da área a ser trabalhada, deve ser destinado à área de bota-fora. O Destino considerado para o material está localizado na alça sudoeste da BR-230 a 11Km do local dos serviços. Caso a contratada opte pela utilização de outra área, os custos adicionais ocorrerão por sua conta. Porém sendo a distancia inferior à indicada, será paga a distância efetivamente utilizada.

1.4.5 Controle

O controle das operações de limpeza do terreno deve ser feito por apreciação visual da

qualidade dos serviços.

1.4.6 Medição

O preparo da área destinada à obra abrange os serviços de limpeza do terreno, que serão medidos, para fins de acompanhamento, em função da área efetivamente trabalhada, ou seja, em METRO QUADRADO.

O fator de empolamento não será objeto de medição tanto no volume escavado e/ou removido, quanto no transporte de material, devendo ser considerado por ocasião da composição dos preços dos serviços.

Esse preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à capina das plantas rasteiras, execução de escavação até 15cm de profundidade e o corte de arbustos e árvores de pequeno porte (diâmetro < 0,15m e h> 1,00m), envolvendo carga, transporte, descarga e espalhamento em área de bota fora.

1.5 Controle Tecnológico e Acompanhamento de Execução dos Serviços

Deverá ser montado um laboratório para controle tecnológico e de execução, com equipe residente, que atenda a demanda dos serviços, sendo no mínimo composta de um técnico laboratorista e um auxiliar laboratoristas, na usina de asfalto e um técnico em pavimentação, um auxiliar laboratorista e um laboratorista no laboratório da obra, tendo suas atividades supervisionadas por Engenheiro que visitará, conforme acordado com a fiscalização, à obra.

Os custos dos ensaios devem ser diluídos dentro das composições de custo dos serviços pertinentes.

1.5.1 Critério de Medição

O controle tecnológico será pago nas composições de preço unitário dos serviços pertinentes. Os laboratórios estarão situados no local da obra, entretanto o laboratório de asfalto ficará localizado na mesma área da Usina de asfalto.

1.6 Caminhos de Serviço

Esta Especificação fixa as condições de execução e controle dos serviços de implantação de

vias de acesso que permitam o tráfego de equipamentos e veículos em operação na fase de construção. Os serviços devem ser executados mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais.

Os caminhos de serviço deverão possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem compatíveis com as características do relevo, tão somente necessárias ao tráfego de equipamento e veículos empregados na execução dos serviços.

Serviços de manutenção permanente serão exigidos para o bom funcionamento dos caminhos de serviço e das plataformas de trabalho ao longo de todo o período de execução dos serviços.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNIT-ES 105/2009. Deverão ser adotadas medidas de proteção ambiental, tais como:

a) Os serviços somente serão executados com acompanhamento e orientação no que tange à preservação ambiental;
b) Após a utilização dos caminhos de serviço deverá ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação, de modo a se evitar erosões, barramentos ou uso inadequado, como vias de penetração.

O controle das operações de execução dos caminhos de serviço deve ser feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, observado o atendimento às exigências ambientais quanto ao desenvolvimento, drenagem, proteção dos taludes e manutenção durante o período de utilização.

1.6.1 Critério de Medição

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de equipamentos e mão-de-obra necessários desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, escavações, aterros, drenagem. A medição será efetuada pela área medida em m².

1.7 Remoções e Demolições

As demolições necessárias serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados com os elementos a serem mantidos na nova proposição.

Em todo local onde estiver prevista a demolição ou remoção de materiais, a CONTRATADA deverá tomar as devidas providências de modo a evitar qualquer acidente e danos materiais e pessoais e reaproveitar ao máximo o material oriundo das remoções.

Ficará a cargo da CONTRATADA a carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação de todo entulho proveniente das remoções e demolições, na área do sítio do aeroporto.

Os materiais oriundos das escavações, sem reaproveitamento, deverão ser utilizados para regularização de trechos definidos pela fiscalização dentro do próprio sítio aeroportuário com DMT de até 2Km, ficando a cargo da CONTRATADA a carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação do material.

O pavimento flexível removido através de fresagem será utilizado no melhoramento da via que margeia a cerca patrimonial do Aeroporto, na lateral esquerda da cabeceira 15 até a edificação da Seção Contra Incêndio, ficando a cargo da CONTRATADA a carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação do material.

O material decorrente das operações de limpeza, escavações e demolições, executados dentro dos limites da área a ser trabalhada, devem ser destinados à área do sítio do aeroporto e de bota-fora. O Destino considerado para o material está localizado na alça sudoeste da BR-230 a 11Km do local dos serviços e nas proximidades da pista de pouso e decolagem (com DMT de 2,0km). Caso a contratada opte pela utilização de outra área, os custos adicionais ocorrerão por sua conta. Porém sendo a distancia inferior à indicada, será paga a distância efetivamente utilizada.

Todo o serviço de remoção deverá ser vistoriado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

1.7.1 Critério de Medição

Os materiais provenientes de remoção serão medidos, para fins de medição, por METRO CÚBICO de material removido.

O fator de empolamento não será objeto de medição tanto no volume escavado e/ou removido, quanto no transporte de material, devendo ser considerado por ocasião da composição dos preços dos serviços.

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento das ferramentas, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à completa execução dos serviços. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais.

O transporte será medido em Volume x Quilômetro de bota fora executado, incluindo todos os serviços de execução do bota-fora, tais como, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação, limitado à distância definida nesta especificação.

O volume de material considerado será aquele medido no aterro após compactação, conforme projeto.

Para a medição da remoção do material fresado não será considerado a carga, pois o material é recolhido pela máquina fresadora, permanecendo os demais serviços.

2. CANTEIRO DE OBRAS

Em área determinada deverá ser construído canteiro de obra, para uso da Contratada, que atenda às recomendações da NR-18 e exigências da Fiscalização. O canteiro deve seguir o projeto pertinente e as especificações a seguir.

2.1 Construções Provisórias

As instalações administrativas provisórias deverão abrigar: escritório da FISCALIZAÇÃO, escritório da administração dos serviços, refeitório, vestiário, almoxarifado geral, banheiros e laboratório de campo e controle de qualidade.

As instalações do canteiro deverão ser construídas de forma a se obter edificações absolutamente necessárias para atender aos serviços previstos.

Os despejos das pias e dos sanitários deverão ser lançados em rede de esgoto, ou em fossas sépticas e sumidouros, desde que esta solução seja aprovada pelo órgão ambiental local. Caso contrário, deverá ser adotada a solução permitida pelo Órgão ambiental.

A água para as instalações do canteiro, assim como a energia elétrica (redes de média e baixa tensão), terá alimentação a partir da ligação com a concessionária local, ou juntamente com as instalações do aeroporto, desde que o aeroporto seja ressarcido dos valores referentes à utilização de suas instalações.

A drenagem da área do canteiro deverá ter interligação com a rede do aeroporto.

As instalações do canteiro deverão obedecer às normas de segurança e de higiene do trabalho.

A CONTRATADA será responsável pelo perfeito funcionamento do canteiro, incluindo sua ordem, segurança, limpeza e manutenção, e os custos inerentes.

As recomendações presentes poderão ser completadas por instruções particulares para cada caso.

Os prédios ocupados pela FISCALIZAÇÃO serão considerados como instalação do Canteiro de Serviços, estando sujeitos ao mesmo tratamento estabelecido nos subitens precedentes.

O armazenamento dos materiais adquiridos pela CONTRATADA assim como seu controle e guarda, serão de sua responsabilidade exclusiva.

Todos os equipamentos e/ou materiais, porventura fornecidos pela CONTRATANTE, também serão armazenados pela CONTRATADA em seu almoxarifado geral, cabendo à mesma prestar os seguintes serviços: segurança, carga, descarga, recebimento, vistoria, registro, armazenamento e transporte horizontal e vertical até o local de execução dos serviços.

A CONTRATADA estará obrigada a plena e incondicional observância de todas as normas legais vigentes no país, assim como às normas de segurança do Ministério do Trabalho e da CONTRATANTE.

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade do desmatamento, limpeza da área, transporte de material de desmatamento e limpeza para bota-fora, construção, operação e manutenção do canteiro de serviços, onde serão assinalados os locais previstos para barracões, depósitos, maquinários, instalações hidro-sanitárias, instalações elétricas, circulação de pedestres e viaturas, etc.

2.1.1 Escritórios da FISCALIZAÇÃO

Será em contêiner com dimensões mínimas de 6,2m x 2,20m, com WC. Deverá haver iluminação e climatização eficiente. Deverão ser instaladas tomadas elétricas e telefônicas para ligação dos equipamentos elétricos e eletrônicos necessários, bem como ser executadas as instalações hidrossanitárias para ligação do banheiro. A CONTRATADA deverá disponibilizar uma linha telefônica na sala da FISCALIZAÇÃO.

2.1.1.1 Critério de medição Escritório da FISCALIZAÇÃO

Será medida 1 (uma) unidade por mês. Durante o período contratual de recebimento dos serviços, este item não será objeto de medição. O canteiro deverá permanecer à disposição da FISCALIZAÇÃO até o recebimento definitivo dos serviços.

2.1.2 Escritórios da Administração

Serão constituídos de 02(dois) contêineres com dimensões mínimas de 6,2m x 2,20m com WC. Deverá haver iluminação e climatização eficiente. Deverão ser instaladas tomadas elétricas e telefônicas para ligação dos equipamentos elétricos e eletrônicos necessários, bem como ser executadas as instalações hidrossanitárias para ligação do banheiro. A CONTRATADA deverá disponibilizar uma linha telefônica na sala da FISCALIZAÇÃO.

2.1.2.1 Critério de medição Escritório da ADMINISTRAÇÃO

Serão medidas 2 (duas) unidades de contêiner com WC por mês. Durante o período contratual de recebimento dos serviços, este item não será objeto de medição. O contêiner deverá permanecer à disposição da FISCALIZAÇÃO até o recebimento definitivo dos serviços.

2.1.3 Vestiário

Será constituído de 01(um) contêiner com dimensões mínimas de 6,2m x 2,20m com 02(dois) vasos sanitários, um mictório, um lavatório e 04(quatro) chuveiros. Deverá haver iluminação eficiente. Deverão ser instaladas tomadas elétricas para ligação dos equipamentos elétricos e eletrônicos necessários, bem como ser executadas as instalações hidrossanitárias para ligação do banheiro.

2.1.3.1 Critério de medição do vestiário

Será medida 01(uma) unidade de contêiner por mês. Durante o período contratual de recebimento dos serviços, este item não será objeto de medição. O contêiner deverá permanecer à disposição da FISCALIZAÇÃO até o recebimento definitivo dos serviços.

2.1.4 Banheiro Químico

Serão constituídos por 02(duas) unidades de módulos em fibra de vidro ou plástico com dimensões mínimas de 1,20m x1,10m.

2.1.4.1 Critério de medição de Banheiro Químico

Serão medidas 2 (duas) unidades de banheiro químico por mês, inclusive limpeza semanal a vácuo. Durante o período contratual de recebimento dos serviços, este item não será objeto de medição. O banheiro deverá permanecer à disposição da FISCALIZAÇÃO até o recebimento definitivo dos serviços e deverá conter as seguintes dimensões: 1,20m x 1,10m.

2.1.5 Refeitório, almoxarifado geral e laboratório de campo:

Devem ser considerados para construção dessas instalações, o que se segue, conforme dimensões fornecidas em projeto:

- Cômodos construídos em chapa de compensado de 12 mm de espessura, contemplando abertura para esquadrias, fixados em uma estrutura cujos montantes principais serão de peças inteiras e maciças de pinho-do-paraná ou madeira equivalente com 3”x3” de seção transversal, espaçados de 2,20 m e cujos montantes intermediários serão peças inteiras e maciças de pinho-do-paraná ou equivalente com 3”x3” de seção transversal;
- O concreto a ser empregado nas fundações é o concreto estrutural usinado ou misturado na betoneira com resistência característica (fck) mínima de 25 MPa;
- A escavação deve ser manual até o nível de assentamento dos elementos de fundação. Após nivelamento no fundo das valas, deverá ser aplicado lastro de concreto com espessura de 0,05 m. O lastro deverá exceder as laterais das peças de concreto em 0,06 m;
- Execução de formas das peças de concreto da fundação devem ser travejadas de modo a conter a massa de concreto e garantir a geometria necessária;
- O aço empregado para as armaduras deverá estar totalmente livre de graxas, óleos, gorduras ou qualquer outra substância nociva ao concreto armado, que possa prejudicar a cura, a aderência entre ferragem e concreto, etc. A espessura da

cobertura da armação deverá ser garantida com o uso de espaçadores, preferencialmente de argamassa;

- Execução de estrutura de sustentação do telhado, com madeira de boa qualidade, e recobrimento com telhas em fibrocimento;
- Imunização contra cupins e brocas de todas as peças de madeira da estrutura com aplicação de três demãos de cupinicida;
- Esquadrias e vidros com todas as ferragens necessárias;
- Revestimento de piso cimentado, considerando lastro de concreto simples impermeabilizado, com 0,08 m de espessura, Fck mínimo de 15 Mpa e regularização com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, com 2 cm de espessura;
- Pintura interna em PVA e externa em PVA com logomarca da INFRAERO;
- Instalações elétricas, inclusive fornecimento de luminárias com lâmpadas, interruptores, tomadas, dentre outros que se façam necessários, utilizando material de boa procedência com aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Instalações hidrossanitárias, inclusive vasos sanitários, pias/balcões de wc´s e refeitório, utilizando material de boa procedência com aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Toda parte de cabeamento, dutos, tubos, conexões necessárias à execução das instalações elétricas, hidrossanitárias, telefonia e lógica, correrão por conta da CONTRATADA;
- As salas devem ser decoradas com móveis de escritório que alojem seus usuários – birôs, cadeiras, estantes, mesa de reunião, dentre outros que se façam necessários, bem como deixar disponível computador e impressora com configurações especificadas pela Fiscalização.

Ao final da obra caberá à Contratada a desmontagem e retirada destas construções provisórias, devendo todo o material ser transportado e armazenado para local a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO.

2.1.5.1 Critério de medição refeitório, almoxarifado geral e laboratório

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, eventuais equipamentos e mão-de-obra necessários à completa execução dos, almoxarifado, laboratório e refeitório, conforme projeto, incluindo serviços de limpeza do terreno, execução da edificação, acabamento, posterior remoção da mesma e limpeza e reurbanização do local.

A medição será efetuada pela área da edificação, descontando-se as áreas de beirais, iluminação e ventilação, em m².

2.1.6 Portão do Canteiro de Obras

Serão constituídos de portões de ferro em chapa plana 14", aço CA-25 3/8", cantoneiras de aço.As dimensões mínimas do portão deverão ser 2,00m x 5,00m. Acima do portão deverá ser aplicado estrutura de ferro em forma de "y" , com 4 (quatro) fiadas de arame farpado conforme padrão da INFRAERO.

2.1.6.1 Critério de medição do portão

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento e aplicação do portão do canteiro de obras.

A medição será efetuada conforme planilha orçamentária – und (unidade).

2.2 Ligações Provisórias

A entrada de energia, em baixa ou alta tensão, deverá ser executada de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica local, cabendo à CONTRATADA tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de energia.

O armazenamento e a distribuição de água deverão ser dimensionados levando-se em conta a execução simultânea de operações que envolvam seu uso, as quantidades necessárias para consumo e os períodos mais desfavoráveis do seu abastecimento. A entrada provisória de água deverá ser executada dentro dos padrões estabelecidos, cabendo à CONTRATADA tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de água.

Cabe a CONTRATADA dimensionamento e execução das instalações sanitárias, conforme normas pertinentes e a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.2.1 Critério de medição

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, eventuais equipamentos e mão-de-obra necessários à completa execução dos serviços.

A medição será efetuada conforme planilha orçamentária – und (unidade).

3. TERRAPLENAGEM

O presente capítulo refere-se ás Especificações Técnicas dos materiais e serviços de Terraplenagem.

Os serviços serão executados de acordo com o preconizado nas recomendações da FAA - Federal Aviation Administration, complementadas pelas especificações do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, atual Departamento Nacional de Infra-Estrutura Transportes DNIT, as quais se adaptam aos serviços previstos neste empreendimento, tendo como principal documento a ser seguido as Prática da SEAP Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio.

Em função da concepção do projeto de pavimentação, que fornece os valores do ISC do projeto para o subleito e das características geotécnicas dos materiais, classificaram-se os materiais quanto a sua origem e destinação, permitindo assim a elaboração da distribuição dos materiais adotando a seguinte nomenclatura no projeto. Sob o título de **terraplenagem** será executado o serviço:

- Regularização;
- Escavação Material 1ª e 2ªcategoria;

3.1 Regularização

3.1.1 Objetivo:

Esta Especificação fixa as condições de regularização de subleitos de superfícies a pavimentar, de superfícies para instalação do canteiro de obras e de superfícies para conformação de terrenos adjacentes as canaletas. A regularização, executada após a conclusão da terraplenagem nas áreas pavimentadas, destina-se à uniformização do sub-leito, com vistas à homogeneização da compactação e à conformação do mesmo às cotas determinadas no projeto.

3.1.2 Materiais:

Os materiais empregados na Regularização do subleito podem ser os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de materiais, estes devem:

- Provir de jazidas indicadas no projeto;
- Ser constituídos de partículas de diâmetro máximo não superior a 76 mm;
- Apresentar características iguais ou superiores às do material de subleito considerado no dimensionamento do pavimento;
- Apresentar expansão inferior a 2 %.

3.1.3 Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador;
- Outros equipamentos, a juízo da Fiscalização.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e com a área a ser compactada.

3.1.4 Execução:

Após a execução de cortes, ou da adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder uma escarificação geral até a profundidade de 15 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. As adições de material de espessura superior a 15 cm devem ser executadas de acordo com as especificações de terraplenagem.

No caso de cortes em rocha, deve ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, deve-se proceder à regularização da maneira já descrita.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100 % do ensaio de compactação com a energia do proctor modificado, e o teor de umidade devem ser aproximadamente ± 2 %, exceto quando a compactação for executada manualmente ou com equipamento de pequeno porte.

3.1.5 Controle (Controles tecnológicos e Ensaios)

- Determinação da massa específica aparente in-situ nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- Determinação do teor de umidade, pelo menos a cada 500 m^2 de área, imediatamente antes da compactação;
- Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente, segundo os métodos **NBR 6459/80**, **NBR 7180/82** e **DNER-EM 80/94**), pelo menos a cada 1.000 m² de área, e dois grupos de ensaios por dia, no mínimo;
- Ensaio do Índice de Suporte Califórnia, segundo o método **DIRENG-ME 01-87**, pelo menos a cada 2.000 m^2 de área, e com um ensaio a cada 2 dias, no mínimo;
- Ensaio de compactação, com a energia do Proctor Modificado 100%, para determinação da massa específica aparente seca máxima e do teor de umidade ótima, pelo menos a cada 500 m^2 de área. O número de ensaios de compactação pode ser reduzido, a critério da Fiscalização, desde que se verifique a homogeneidade do material.

3.1.6 Controle Geométrico

Após a execução da regularização, devem ser procedidas a relocação e o nivelamento do eixo, e de alinhamentos paralelos entre si, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- 0,02 m, para mais ou para menos, em relação às cotas do projeto;
- + 10 cm, quanto à largura, não se tolerando falta.

3.1.7 Medição

A medição dos serviços de regularização do sub-leito deve ser feita por metro quadrado de sub-leito regularizado, em conformidade com o projeto.

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além das operações de escarificação, pulverização, umedecimento ou aeração, homogeneização, compactação e acabamento, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

3.2 Escavação material de 1ª e 2ª categorias

3.2.1 Objetivo:

Esta especificação fixa as condições de execução e controle de escavação do material de 1ª e 2ª categoria constituinte do terreno natural, para rebaixá-lo até o nível do greide de terraplenagem, conforme projeto/notas de serviço.

3.2.2 Materiais

O material de 1ª categoria compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de “Dozer” ou “Scraper” rebocado ou motorizado.

O material de 2ª categoria compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização

de maior equipamento que escarificação. A extração eventualmente pode envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 e 1,00m.

3.2.3 Equipamento

A escavação deve ser executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços de acordo com as condições especificadas e a produtividade requerida. A área onde haverá escavação destina-se ao alargamento dos acostamentos da pista de taxiamento e trechos onde serão executados os pavimentos rígidos, inclusive remoção de sub-base dos pavimentos a remover, dentre outros serviços pertinentes.

Como equipamento será empregado uma retro-escavadeira. A operação inclui, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação e o emprego de serviços manuais nas áreas de entorno das caixas de passagem do balizamento noturno. Nas áreas onde houver dutos de balizamento, a escavação deverá ser feita com cuidado.

3.2.4 Execução

A escavação deve ser precedida da execução dos serviços de limpeza do terreno e deve ser executada de acordo com o projeto.

A escavação deve ser executada de acordo com a previsão da utilização adequada ou da rejeição dos materiais extraídos.

Na escavação sob os eixos 1 e 3 deverão ser adotadas medidas de precaução com vistas a preservar a infraestrutura do sistema de balizamento luminoso da pista 15/33 e EMS – Estação Meteorológica de Superfície.

Somente devem ser aproveitados na construção dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações constantes do projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção de aterros em área de regularização, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização em local a ser aprovado pela fiscalização.

O material excedente, que não se destinar ao fim indicado no parágrafo anterior deve ser removido para local de bota-fora, conforme definido no subitem 1.7.

3.2.5 Preservação Ambiental

No decorrer das operações destinadas à execução de escavação deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

Quando houver excesso de material de cortes e for impossível realizar reaterros, serão constituídos bota-foras.

3.2.6 Controle

Controle Geométrico e Verificação Final da Qualidade

A altura e a largura da plataforma nos cortes serão verificadas através de levantamentos topográficos, que apontarão se as mesmas atendem à seção especificada no projeto executivo. Os taludes de corte deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto.

O acabamento da plataforma de corte deve ser executado mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

Variação de altura máxima de ± 0,05 m para o eixo, bordas e alinhamentos paralelos;

Variação máxima da dimensão horizontal da plataforma, em qualquer direção e sentido, é de 0,20 m, não se admitindo variação para menos;

A largura de corte de escavação deverá possuir a largura mínima compatível para entrada do equipamento.

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

3.2.7 Medição

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento das ferramentas, materiais, equipamentos e mão de-obra necessários à completa execução dos serviços. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais. O volume escavado deve ser medido no corte em metro cúbico, e a distância de transporte medida entre este e o local de destino, em metro cúbico x quilômetro.

O referido percurso, cuja aprovação é subordinada a critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O fator de empolamento não será objeto de medição tanto no volume escavado e/ou removido, quanto no transporte de material, devendo ser considerado por ocasião da composição dos preços dos serviços, bem como a despesa com a carga do material.

4. DRENAGEM

O presente capítulo refere-se ás Especificações Técnicas dos materiais e serviços de Drenagem. Os serviços serão executados de acordo com o preconizado nas recomendações da FAA - Federal Aviation Administration, complementadas pelas especificações do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, atual Departamento Nacional de Infra-Estrutura Transportes DNIT, as quais se adaptam aos serviços previstos neste empreendimento, tendo com principal documento a ser seguido a Prática SEAP Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio.

4.1 Escavação de Valas

4.1.1 Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução e controle de escavação de material constituinte do terreno natural, para a implantação do sistema de drenagem, mediante abertura de valas e cavas de fundação em conformidade com as dimensões indicadas no projeto.

Materiais considerados inadequados, tais como argilas orgânicas, areias fofas, argilas muito plásticas e solos micáceos, devem ser removidos na largura e profundidade indicada no projeto e transportados para local indicado pela FISCALIZAÇÃO, fora do sítio aeroportuário.

4.1.2 Materiais

O material de escavação para o sistema de drenagem é formado por solos.

Os solos compreendem os materiais terrosos, em geral, e as alterações de rocha que ocorrem em depósitos sedimentares, podendo conter pedras e matacões, cujo desmonte se faz com equipamentos adequados, com ou sem o emprego de explosivos.

4.1.3 Equipamentos

A escavação deve ser executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços de acordo com as condições especificadas e a produtividade requerida.

No caso de cortes em rocha, deve ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, deve-se proceder à regularização da maneira já descrita anteriormente.

Os equipamentos para a escavação em solo e em rocha: são empregados caminhões basculantes, retro escavadeiras, valetadeiras, explosivos, etc.

4.1.4 Execução

a) a escavação deve ser precedida da execução dos serviços de limpeza do terreno, e deve ser executada de acordo com os elementos técnicos, fornecidos à CONTRATADA, do projeto;

b) na escavação será utilizado processo mecânico, admitindo-se serviços manuais para fins de regularização das valas;

c) as dimensões da vala deverão obedecer às cotas do projeto;

d) a escavação deve ser executada de acordo com a previsão da utilização adequada ou da rejeição dos materiais extraídos;

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, observando-se que a largura da cava deverá ser superior à do berço em 75 (setenta e cinco

centímetros) para caixa coletora, em 0,80 (oitenta centímetros) para os cruzamentos de canaletas, em 1,00 (um metro) para bueiros e em 0,67 (sessenta e sete centímetros) para canaletas para cada lado, de modo a garantir o manuseio para implantação das formas.

Deverão ser aproveitados na construção dos reaterros, os materiais das escavações, desde que sejam compatíveis com as especificações constantes do projeto;

e) constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados para a confecção de reaterros, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização;

f) o material excedente, que não se destinar ao fim indicado no parágrafo anterior deve ser removido para local de bota-fora, aprovado pela FISCALIZAÇÃO;

g) no caso de presença de solo de expansão superior a 2%, de baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, este rebaixamento deverá ser da ordem de 1,0 m e, em seguida, proceder-se-á à execução de novas camadas, as quais serão objeto de definição no projeto.

h) no caso de cortes em rocha, deve ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, deve-se proceder à regularização da maneira já descrita anteriormente.

4.1.5 Escoramento de Valas

Nos locais escavados, onde a estabilidade das paredes laterais for insuficiente à permanência estável da seção escavada, ou a profundidade seja superior a 1,5m, será executado escoramento de valas.

O escoramento deverá ser executado de forma descontínua com tábuas, pontaletes e longarinas de madeira.

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de lei de 1” x 10” (até 2,00m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16cm (acima de 2,00m de profundidade), espaçadas de 0,30m, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundiade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m.

As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, a sua profundidade

4.1.6 Controle Geométrico

O acabamento da escavação deve ser executado mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitido as seguintes tolerâncias:

a) variação de altura máxima de ± 0,05 m para o eixo, bordas e alinhamentos paralelos;

b) variação máxima da dimensão horizontal, em qualquer direção e sentido, de 0,05m, não se admitindo variação para menos.

4.1.7 Preservação Ambiental

Deverão ser adotadas as recomendações de manejo ambiental previstas na especificação técnica de terraplenagem.

4.1.8 Medição

4.1.8.1 Escavação de valas

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento das ferramentas, materiais, equipamentos e mão de-obra necessários à completa execução dos serviços. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais. O volume escavado deve ser medido no corte em metro cúbico, e a distância de transporte medida entre este e o local de destino, em metro cúbico x quilômetro.

O referido percurso, cuja aprovação é subordinada a critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O fator de empolamento não será objeto de medição tanto no volume escavado e/ou removido, quanto no transporte de material, devendo ser considerado por ocasião da composição dos preços dos serviços, bem como a despesa com a carga do material.

O material a ser aproveitado no reaterro deverá ser estocado nas imediações das valas, não sendo, a carga, transporte e descarga, objeto de medição.

4.1.8.2 Escoramento de valas

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução do escoramento, incluindo a colocação e posterior remoção das pranchas de madeira e demais apetrechos auxiliares; incluirá, ainda, a inspeção e manutenção permanentes, com a execução de reparos e reforços necessários à perfeita segurança.

A medição executada será efetuada pela área de parede de vala escorada em projeção vertical, em m².

A profundidade utilizada será a média entre a de montante e jusante.

4.2 Reaterro Compactado

4.2.1 - Objetivo

Esta Especificação fixa as condições de execução e controle de reaterros, que são parte dos serviços de drenagem, cuja implantação requer o depósito de materiais, quer provenientes de cortes, quer de empréstimo, nos limites das seções após o assentamento do elemento de drenagem (tubos, caixas, valas, canais, galerias, etc.).

Precauções específicas deverão ser tomadas objetivando evitar mudanças bruscas na capacidade de suporte do solo ao substituir partes rochosas que venham a ocorrer nas cavas por material de reaterro. A cava deverá ser reaterrada com o material indicado no projeto, compactado a 100% da massa específica aparente máxima, obtida pelo ensaio de Proctor Normal, exceto quando a compactação for executada manualmente ou com equipamento de pequeno porte.

4.2.2 - Materiais

Os materiais para aterro devem provir da própria escavação ou de empréstimos. A substituição desses materiais por outros de qualidade nunca inferior, quer por necessidade de serviço, quer por interesse da CONTRATADA, somente deve ser processada após prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Os solos para os reaterros devem ser isentos de matérias orgânicas, micácea e diatomácea. Turfas e argilas orgânicas não devem ser utilizadas em reaterros.

Na execução do corpo dos reaterros não deve ser permitido o emprego de solos de baixa capacidade de suporte e de expansão superior a 2%.

Em regiões em que forem escassos materiais mais adequados, poderá ser admitido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de materiais rochosos.

4.2.3 - Equipamento

A execução dos reaterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidos as condições locais e a produtividade exigida.

4.2.4 - Execução

Reaterro Parcial

a) Deverão ser testadas todas as tubulações enterradas antes de se iniciar o reaterro, de forma a permitir facilmente a correção de eventuais vazamentos nas juntas, ou qualquer dano porventura existente.

b) Deverá haver cuidado especial com cada camada de reaterro colocado, tomando-se precaução e certificando-se que o material depositado ocupe sempre a parte inferior, podendo para isso utilizar a movimentação de pá ou o aterro hidráulico, saturando o material com água.

Reaterro Total

a) O reaterro total deverá ser feito após a execução da correção de possíveis danificações porventura existentes.

b) A execução do reaterro deverá, sempre que possível, utilizar material próprio de escavação, evitando, porém, pedras com dimensões superiores a 5cm. As camadas deverão ser de 20 cm, adensadas até que se obtenha a compactação e densidades próximas à do terreno natural adjacente. Nas áreas sob pavimentação, o material deverá ser compactado a 100% PN, exceto quando a compactação realizada for manual ou com equipamento de pequeno porte.

4.2.5 - Controle

Controle tecnológico (em áreas sob pavimento)

Devem ser procedidos:

a) um ensaio de compactação (NBR 7182 ou DNER ME 129/94), com a energia Normal, para determinação da massa específica aparente seca máxima, para cada 500 m³ de um mesmo material do corpo do reaterro;

b) um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, in situ, após compactação, pelo método DNER-ME 092/94 e NBR 129/94, para cada 500 m³ de material compactado do reaterro, nos locais onde forem coletadas amostras para os ensaios referido na alínea "a".

Controle da Execução

O número de ensaios de massa específica aparente "in situ", para o controle da execução, será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA, conforme tabela a seguir:

Tabela - Amostragem Variável

N	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,0

n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco da CONTRATADA.

As determinações do grau de compactação (GC) serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca, de laboratório, e da massa específica aparente "in situ", obtida no campo.

Deverão ser obedecidos os seguintes limites:

- Corpo do Reaterro - GC > 95%;
- Camadas Finais - GC = 100%.

Observação:

Exceto quando a compactação realizada for manual ou com equipamento de pequeno porte.

Controle Geométrico

O acabamento do reaterro será procedido, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, através da verificação topográfica de cotas e alinhamentos.

Aceitação

A expansão determinada no ensaio de Índice de Suporte Califórnia - CBR deverá sempre apresentar o seguinte resultado:

CBR > CBR de projeto e expansão < 2%

Serão controlados os valores mínimos para o Índice de Suporte Califórnia - CBR e para o grau de compactação (GC), com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, admitindo-se os seguintes procedimentos:

Para CBR e GC, têm-se:

Xmed - kS < Valor mínimo de projeto ⇒ Rejeita-se o serviço;

Xmed - kS > Valor mínimo de projeto ⇒ Aceita-se o serviço.

Para a expansão, têm-se:

Xmed + kS > Valor mínimo de projeto ⇒ Rejeita-se o serviço;

Xmed + kS < Valor mínimo de projeto ⇒ Aceita-se o serviço.

onde $S^2 = \dfrac{\sum (X - X_{med})^2}{n-1}$

$X_{med} = \sum X / n$

Sendo:

X - Valores individuais.
Xmed - Média da amostra.
S - Desvio Padrão da amostra.
k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações.
n - Número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

4.2.6 - Preservação Ambiental

Deverão ser adotadas as recomendações de manejo ambiental previstas na especificação Técnica de terraplenagem / escavações.

4.2.7 - Medição

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento das ferramentas, materiais, equipamentos e mão de-obra necessários à completa execução dos serviços. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais. O volume reaterrado deve ser medido na seção em metro cúbico.

O fator de empolamento não será objeto de medição tanto no volume reaterrado, quanto no transporte de material, devendo ser considerado por ocasião da composição dos preços dos serviços, bem como a despesa com a carga do material.

4.3 Bueiros Tubulares de Concreto

4.3.1 - Objetivo

Esta Especificação se aplica aos bueiros tubulares de concreto armado que são obras de arte destinadas a conduzir os cursos d'água, perenes ou intermitentes, sobre a plataforma e terrenos adjacentes, e permitir a passagem da água de um lado para o outro da plataforma.

Os bueiros, como parte integrante do Projeto de Drenagem, foram estudados de forma a não só resistir à ação das cargas que sobre eles atuem, mas também a aterros e eventual pressão da água, como permitir um perfeito escoamento das águas que conduzirá.

4.3.2 - Considerações Gerais

Os bueiros tubulares de concreto deverão obedecer a locação, cotas, dimensões e declividades especificadas no projeto.

Os bueiros a serem construídos em áreas próximas à plataforma de terraplenagem deverão ser executados de modo a impedir a formação de película de água na superfície das pistas, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento.

4.3.3 - Materiais

Os tubos de concreto armado CA-2 serão de encaixe, tipo ponta e bolsa e deverão obedecer as exigências e prescrições da norma NBR-8890 da ABNT.

O rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e deverá atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir sua estanqueidade.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas ABNT NBR-6118 e ABNT NBR-7187 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão (fck mínimo), aos 28 dias, de 15 MPa.

4.3.4 - Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar e o prazo para execução da obra.

No mínimo, deverão ser utilizados caminhões basculantes e de carroceria, compactadores, retroescavadeiras, guinchos ou Munck e vibradores de imersão.

4.3.5 - Execução

Antes da execução de um bueiro o terreno deve ser preparado mediante conformação do subleito de acordo com as cotas de projeto.

Após a regularização do terreno a obra será locada com a instalação de réguas e gabaritos, obedecendo ao alinhamento, profundidade e declividade estabelecidas no projeto. As réguas deverão estar espaçadas de, no máximo, 5 (cinco) metros.

Os tubos serão assentados de modo que a bolsa de cada unidade esteja sempre na posição de montante, em relação ao escoamento das águas, e a declividade longitudinal do bueiro deverá ser sempre contínua, salvo em condições excepcionais sob aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Após atingir o grau de compactação adequada para o fundo da cava, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência a compressão aos 28 dias fck mínimo > 10MPa, com a espessura de 10 cm.

Para execução dos berços dos bueiros deverão ser utilizados gabaritos e réguas para melhor orientação das profundidades e declividades da canalização, e o assentamento deverá ser feito através de cruzetas.

Somente após a concretagem, o acabamento e a cura do berço serão feitos a colocação, o assentamento e o rejuntamento dos tubos, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 em massa. A seguir será executada a complementação do berço envolvendo o tubo com o mesmo tipo de concreto até a altura prevista no projeto, para posterior reaterro com recobrimento.

O reaterro do bueiro deverá ser executado cuidadosamente, com material granular, compactado a 100% da massa específica aparente máxima seca do Proctor Normal, exceto quando a compactação for executada manualmente ou com equipamento de pequeno porte, em camadas de 20cm, de modo a garantir apoio lateral uniforme em toda a altura do tubo, sem danificá-lo.

A distância entre dois tubos paralelos deve ser, no mínimo, igual à metade do diâmetro do tubo.

O assentamento dos tubos de concreto armado deve ser executado com o máximo cuidado, sobre berços de concreto com fck > 10 MPa, para os bueiros simples e duplos.

4.3.6 - Preservação Ambiental

No decorrer das operações destinadas as execuções dos dispositivos de drenagem superficiais e profundas deverão ser observados cuidados visando a preservação do meio-ambiente, tais que:

- Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para local indicado pela CONTRATANTE.

- Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d’água.

- Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração.

Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

4.3.7 - Controle

O controle será realizado através da elaboração de ensaios dos materiais empregados, testes, diâmetro dos tubos, compactação do reaterro e verificação topográfica de cotas, alinhamentos, dimensões e locação.

Controle dos Materiais

Os tubos de concreto armado serão controlados através dos ensaios preconizados na ABNT NBR-8890.

Cada lote para amostragem será formado por grupo de 100 a 200 unidades de tubos não rejeitados na inspeção.

Serão retirados quatro tubos de cada lote para serem ensaiados, sendo dois tubos submetidos a ensaio de permeabilidade, dois tubos ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção.

Sempre que houver alteração no teor de umidade dos agregados deverá ser feito o ensaio de consistência do concreto de acordo com a NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, quando da execução da primeira emassada do dia, ao reinício dos trabalhos após interrupção de mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

Controle da Execução

Para ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, deverá ser feita uma amostragem mínima do concreto, dividindo-se o trabalho em lotes, de acordo com a norma da ABNT NBR-12655.

O concreto empregado será controlado tecnologicamente através do rompimento de corpos-de-prova à compressão simples, aos 7 dias, de acordo com as normas DNIT-ES 117/2009 e ABNT NBR-6118.

No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA, conforme tabela seguinte:

Tabela - Amostragem Variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
k	1,32	1,26	1,36	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,95	0,92
α	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco da CONTRATADA.

Controle Geométrico e Verificação Final da Qualidade

O controle geométrico da execução será verificado através de levantamentos topográficos, auxiliado por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

O acompanhamento da execução, bem como das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas será feito através das Notas de Serviço, onde serão estabelecidos os elementos geométricos característicos.

O controle final da qualidade dos dispositivos será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas. Caso seja conveniente, a FISCALIZAÇÃO

deverá solicitar, a seu critério, outros processos de controle a fim de garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

4.3.8 - Aceitação

Será adotado o seguinte procedimento para controle do valor mínimo da resistência à compressão, ou à flexão, do concreto:

Com os valores do coeficiente k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, teremos:

Xmed - kS < Valor mínimo admitido $\Rightarrow$ Rejeita-se o serviço;

Xmed - kS > Valor mínimo admitido $\Rightarrow$ Aceita-se o serviço.

onde $S^2 = \dfrac{\sum (X - X_{med})^2}{n-1}$

$X_{med} = \sum X / n$

Sendo:

X - Valores individuais;

Xmed - Média da amostra;

S - Desvio Padrão da amostra;

k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações;

n - Número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

4.3.9 - Medição

Serão medidos, para fins de acompanhamento dos serviços, por metro linear de tubulação executada.

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à instalação dos tubos, incluindo carga, transporte até o local da instalação, descarga e instalação dos tubos conforme projeto, inclusive todos os materiais acessórios, tais como: argamassa, complemento em concreto, rasgos em alvenaria e/ou concreto, e demais serviços necessários.

A medição será efetuada por metro de tubulação instalada, conforme projeto.

4.4 Canaletas, Caixas coletoras, Bueiro, Travessias sobre Canaletas, Grelhas, Tampa Canaleta e Dissipadores de Energia

A execução da valeta deverá ser precedida de locação do eixo da obra. Será efetuada com piquetes a cada 5 metros, nivelados, e com elementos que permitam determinar os volumes de escavação.

4.4.1Materiais

4.4.1.1 Formas (caixas coletoras, canaletas e berço dos bueiros tubulares de concreto, travessias sobre canaletas, grelhas, tampa canaleta 0,30 x 0,30m, bueiros 3 e 4 e dissipadores de energia)

As formas serão de madeira, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, que possam vir a influir na forma, dimensão ou acabamento das peças de concreto a que sirvam de molde.

As formas planas utilizadas para a execução das canaletas serão em compensado e deverão receber a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

4.4.1.2 Concreto (caixas coletoras, canaletas e berço dos bueiros tubulares de concreto, travessias sobre canaletas, grelhas, tampa canaleta 0,30 x 0,30m, bueiros 3 e 4 e dissipadores de energia)

O concreto usado será confeccionado de acordo com as normas ABNT NBR-6118 e ABNT NBR-7187, usinado e dosado experimentalmente para atender às seguintes resistências à compressão (fck mínimo), aos 28 dias:

- Berço de concreto e concreto magro - fck > 10 MPa
- Laje de fundo das canaletas – fck ≥ 25 MPa
- Travessias sobre canaletas, grelhas, tampa canaleta 0,30 x 0,30m, bueiros 3 e 4 e caixa coletora – fck > 30MPa

4.4.1.3 Aço para armaduras (travessias sobre canaletas, grelhas, bueiros 3 e 4, caixas coletoras, tampa canaleta 0,30 x 0,30m, bueiros 3 e 4 e dissipadores de energia)

A qualidade do aço a empregar será a especificada no projeto e deverá atender às prescrições da ABNT NBR-6118.

4.4.1.4 Alvenaria de tijolo maciço (canaletas)

Os tijolos deverão atender às normas ABNT NBR-7170 e ABNT NBR-8041.

4.4.1.5 Argamassa

Aplicação de manta proteção mecânica sobre a mesma com argamassa de cimento e areia grossa, no traço de 1:4 e com 2,0cm de espessura, com aditivo impermeabilizante.

4.4.1.6 Chapisco

Deverá ser executado chapisco nas canaletas com cimento e areia grossa peneirada, no traço de 1:3.

4.4.1.7 Reboco

Deverá ser executado reboco nas canaletas com cimento, cal e areia fina, no traço de 1:2:8.

4.4.1.8 Juntas de dilatação

Esta Especificação fixa as condições de execução das juntas de dilatação para o concreto e para a alvenaria. Estas juntas são projetadas para evitar deformações exageradas nos matérias , devido a deformação lenta, a retração e a variação de temperatura. Em geral a abertura da junta varia de 1,00 a 2,00 cm.

É preciso colocar juntas de dilatação em toda extensão das canaletas. O material colocado nas juntas absorve as dilatações e contrações da estrutura das canaletas. Como o isopor é um material elástico (mas resistente), durável, não absorve água e tem um baixo custo, é o material

mais indicado para a execução dessas juntas, pois o uso dele facilita a permanência do mesmo no local após a continuidade da execução das canaletas. A junta de dilatação a ser utilizada deverá ser com isopor e sua abertura deverá ser de 2,0cm de espessura e deverá ser aplicada a cada 30,0m de distância em todas as canaletas. O preenchimento das juntas deverá ser com material deformável do tipo Mastique Elástico ou similar.

4.4.2 Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Assim, a CONTRATADA apresentará a relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra ou em um conjunto de obras.

4.4.3 Execução

Formas (caixas coletoras, canaletas e berço dos bueiros tubulares de concreto, travessias sobre canaletas, grelhas, tampa canaleta 0,30 x 0,30m, bueiros 3 e 4 e dissipadores de energia)

Deverão atender ao prescrito na especificação DNIT 120/2009-ES.

As formas só poderão ser retiradas quando, a critério da FISCALIZAÇÃO, já se achar o concreto suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Todavia, tais prazos não deverão ser inferiores a 3 dias. Este prazo poderá ser reduzido, conforme preconiza a NBR-6118 da ABNT, ou quando, a critério da FISCALIZAÇÃO, forem adotados concretos com cimento de alta resistência inicial ou com aditivos aceleradores de endurecimento.

Concreto (caixas coletoras, canaletas e berço dos bueiros tubulares de concreto, travessias sobre canaletas, grelhas, tampa canaleta 0,30 x 0,30m, bueiros 3 e 4 e dissipadores de energia)

O concreto empregado em estruturas de concreto armado deverá atender ao prescrito na especificação DNIT 117/2009-ES e DNIT 122/2009-ES.

As imperfeições de concretagem só poderão ser corrigidas após a vistoria da FISCALIZAÇÃO, que deverá recomendar, para cada caso, uma solução adequada a adotar.

Juntas Estruturais

Após a execução da junta de dilatação, a parte superior do vazio existente deverá ser preenchido com material deformável do tipo Mastique Elástico ou simalar.

Controle (Controles tecnologicos e Ensaios)

- Controle de resistência do concreto a compressão;
- Controle de resistência do aço das cantoneiras metálicas;
- Controle da resistência dos elastômeros utilizados.
- Controle da resistência da alvenaria.

Todas as superfícies do concreto deverão apresentar-se lisas e uniformes, sem "nichos" ou saliências.

Aço para armaduras (travessias sobre canaletas, grelhas e tampa canaleta 0,30 x 0,30m)

O aço empregado em estruturas de concreto armado deverá atender ao prescrito na especificação DNIT 118/2009-ES.

Alvenaria de tijolo maciço (canaletas)

A alvenaria empregada nas canaletas deverá atender ao prescrito na especificação DNER-ES 347/97, inclusive seu revestimento interno.

4.4.4 Preservação Ambiental

Deverão ser seguidas as recomendações descritas para bueiros tubulares de concreto.

4.4.5 Controle

As valetas trapezoidais de drenagem serão controladas, no que diz respeito às cotas, alinhamentos, dimensões e locação, topograficamente, antes e após a conclusão dos serviços, com base nos elementos previstos no projeto e, sempre que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário, solicitará ensaios dos materiais empregados.

Deverá ser realizado o controle da resistência à compressão do concreto em consonância com as normas da ABNT. A tomada de amostras será feita de acordo as normas ABNT NBR 5732, ABNT NBR 5738, ABNT NBR 7222, ABNT NBR 8522 e ABNT NBR 8953.

4.4.6 Aceitação

O serviço será considerado como aceito desde que as dimensões internas dos dispositivos atendam os indicados no projeto, com tolerâncias de 5% (cinco por cento) em pontos isolados.

4.4.7 Medição

4.4.7.1 Forma

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução do serviço, incluindo reaproveitamento, limpeza, desforma, espaçadores, pregos, travamentos, escoramentos e outros.

A medição será efetuada de acordo com as dimensões indicadas no projeto, apurando-se a área efetivamente em contato com o concreto, em m², não sendo descontadas áreas de interseção no caso de cruzamentos ou interferências.

4.4.7.2 Concreto

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários aos serviços de limpeza das formas e das armaduras, preparos, transporte lançamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e posteriores reparos de qualquer natureza.

A medição será efetuada pelo volume de concreto aplicado, medido de acordo com as dimensões indicadas no projeto, em m³, computando os volumes comuns a várias peças uma só vez.

4.4.7.3 Aço

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução de cortes, dobramentos e armação, conforme o projeto, incluindo espaçadores, armação com arame recozido, pastilhas para recobrimento e limpeza.

A medição será efetuada conforme os resumos indicados no projeto, em kg, sem qualquer acréscimo a título de perdas e/ou desbitolamento.

4.4.7.4 Alvenaria tijolo maciço

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à perfeita execução da alvenaria, inclusive argamassa de assentamento, pilaretes, arremates, limpeza, perdas e demais serviços auxiliares necessários.

A medição será efetuada por m², apurando-se a área conforme as dimensões indicadas no projeto e descontando-se integralmente todos os vãos, áreas de vazios ou de elementos estruturais que interfiram nas alvenarias.

4.4.7.5 Chapisco

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução do revestimento, incluindo preparo e aplicação da argamassa e demais serviços auxiliares.

A medição será efetuada por m², obtendo-se a área de acordo com o projeto, descontando-se os vãos maiores que 2,00m², áreas de vazios ou interferências.

4.4.7.6 Reboco

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução do revestimento, incluindo preparo e aplicação da argamassa e demais serviços auxiliares.

A medição será efetuada por m², obtendo-se a área de acordo com o projeto, descontando-se os vãos maiores que 2,00m², áreas de vazios ou interferências.

4.4.7.7 Juntas

A medição dos serviços de junta de dilatação deve ser feita por metro linear de junta executada, em conformidade com o projeto.

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior

4.5 Dissipador de energia (pedra de mão argamassada)

Estas especificações fixam as condições exigíveis para a execução de dissipadores de energia a serem construídos nas saídas das canaletas nas imediações da cabeceira 15 da pista de pouso e decolagem.

4.5.1 Materiais

Os dissipadores de energia também serão feitos com concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão, com diâmetro de 10 a 15cm, com preenchimento dos vazios com concreto de cimento dosado para uma resistência característica à compressão mínima, aos 28 dias, de 15MPa.

O concreto deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 7187, além de atender o que dispõem as Especificações do DNER, em especial a DNIT-ES 117/2009.

Para o concreto ciclópico com berço de pedra argamassada, a pedra-de-mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto.

O diâmetro da pedra-de-mão deve se situar na faixa de 10 a 15cm.

4.5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- pá-carregadeira;
- compactador;
- retroescavadeira;
- guincho ou caminhão com grua ou Munck;

4.5.3 Execução

Os dispositivos serão moldados “in loco” com emprego de formas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;

- regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;
- instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m.
- lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias de 15 Mpa;
- lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- Colocação das pedras sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.
- retirada das guias e das formas;
- recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;

4.5.4 Preservação ambiental

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d’água, de modo a não causar assoreamento;
- durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;

4.5.5 Controle

Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654, NBR 12655 e DNIT-ES 117/2009. O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, em cada vez que forem moldados corpos-de-prova, e na troca de operadores.

Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados. Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 5% em relação à espessura de projeto.

Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

4.5.6 Medição

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários aos serviços de limpeza das formas, preparos, transporte lançamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e posteriores reparos de qualquer natureza.

A medição será efetuada pelo volume aplicado, medido de acordo com as dimensões indicadas no projeto, em m^3.

5. PAVIMENTAÇÃO

O presente capítulo refere-se ás Especificações Técnicas dos materiais e serviços de pavimentação.

Os serviços serão executados de acordo com o preconizado nas recomendações da FAA - Federal Aviation Administration, complementadas pelas especificações do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, atual Departamento Nacional de Infra-Estrutura Transportes DNIT, as quais se adaptam aos serviços previstos neste empreendimento. A CONTRADA deverá, antes do início dos serviços, consultar o ICA - Instituto de Cartografia da Aeronáutica, para verificar as medidas a adotar com vistas aos marcos topográficos das cabeceiras da pista que sofrerão alteração de cota após recapeamento. Sob o título de pavimentação serão executados os seguintes serviços:

- Fresagem;
- Pintura de Ligação;
- Selagem de Trincas;
- Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ);
- Geogrelha flexível - camada inibidora de propagação de trincas;
- Placas de concreto;
- Concreto Cimento Rolado – CCR;
- Camada Drenante;
- Base de macadame;
- Sub base em material granular;
- Imprimação;
- Brita graduada tratada com cimento.

5.1 Fresagem a Frio

a) Objetivo

A presente especificação aplica-se a serviços de remoção parcial ou total de camada deteriorada de revestimento asfáltico com a finalidade a colocação de novo revestimento, para adequações geométricas, recomposição de gabaritos, etc.

O revestimento será removido em locais, profundidade e larguras de acordo com o especificado em projeto.

b) Descrição

A remoção do revestimento asfáltico deverá ser executada através de fresagem mecânica de processamento a frio, que produza uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave, isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção. Entende-se como o processo a frio, aquele sem qualquer pré-aquecimento.

Os serviços de fresagem incluem remoção imediata de todo o material fresado, e limpeza da camada remanescente. Também deverá ser aplicada imediatamente a recomposição do revestimento asfáltico.

c) Equipamentos

O equipamento a ser utilizado deve possuir as seguintes características:

- Capacidade mecânica e dimensões, que permitam em uma única passada, a execução da fresagem de maneira uniforme na espessura especificada em projeto;
- Capacidade de nivelamento automático e preciso do corte, para permitir o controle das inclinações transversal e longitudinal, para atender o projeto geométrico;
- Possuir dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem em caminhão, em uma única operação;
- O equipamento de fresagem deverá ser equipado de tal forma que possa controlar a quantidade de poeira emitida na operação de fresagem, de modo a minimizar a poluição do ar e o efeito nocivo dela nos operadores.

O equipamento a ser utilizado deverá ser de grande porte. Seguem referências: PM-200, PM-465 e PM-565 da Caterpillar, PL 2000S da Dynapac, MP 2000 da Marini, RX 45 da Roadtec, W1900, W2000, W2100, W2200 da Wirtgen e 2000DC, 2100DC da Wirtgen. Não serão admitidos equipamentos com largura de cilindro fresador e capacidade de corte inferiores aos aqui listados.

d) Estocagem

O material proveniente da fresagem, deverá ser será utilizado no melhoramento da via que margeia a cerca patrimonial do Aeroporto, na lateral esquerda da cabeceira 15 até a edificação da Seção Contra Incêndio, ficando a cargo da CONTRATADA a sua carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação, cuja medição se dará no item " transporte, descarga, espalhamento e compactação de material de limpeza e demolição"

e) Preservação Ambiental

No decorrer da execução dos serviços de fresagem deverão ser observados cuidados visando a preservação do meio-ambiente, tanto na estocagem dos materiais, quanto na execução dos serviços.

Na execução dos serviços de fresagem deverá ser observada a disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos, de modo a evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural através do tráfego desordenado dos equipamentos fora da área a ser pavimentada.

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos.

f) Execução

É procedida a fresagem da pista de rolamento e taxiamento na espessura projetada, removendo o material remanescente imediatamente da pista de pouso e decolagem e seus entornos, devendo ser providenciado seu transporte até o destino indicado nestas especificações técnicas.

Considerando que a pista estará interditada apenas durante o horário estabelecido para a execução dos serviços, através de NOTAM (Notice To Airman), a fresagem deverá ser executada sem interrupção (fresagem contínua), em toda a extensão do trecho programado, de forma a possibilitar a

aplicação da camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente e posterior limpeza, dentro do intervalo do NOTAM, possibilitando a liberação da pista para as operações de pouso e decolagem de aeronaves ao término do horário estabelecido no NOTAM. Dessa forma, deverá ser verificado o dimensionamento dos equipamentos de forma a garantir o cumprimento dos horários estabelecidos para execução dos serviços, assim como o prazo total dos serviços.

Não será permitida a fresagem de faixas com largura superior a 5,0 m, assim como não deverá ocorrer a fresagem de outra faixa, antes da execução do revestimento daquela fresada.

g) Controle

g.1) Controle de Textura da Superfície Fresada.

A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar 0,50 cm.

g.2) Controle de Desempenho da Superfície Fresada

Durante a execução, deverá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície fresada, com auxílio de duas réguas, uma de 3,0 m colocada perpendicularmente ao eixo da pista e outra de 0,90 m colocada em ângulo reto em relação a anterior.

A variação da superfície, entre dois pontos de contato tomados em qualquer das duas réguas, não deve exceder a 0,50 cm.

g.3) Controle da Espessura Fresada

O controle de espessura fresada deverá ser diário. Deverá ser medida a espessura nos bordos de cada passada, sendo toleradas variações na profundidade de mais ou menos 0,30 cm.

h) Medição

A medição dos serviços de fresagem deve ser feita por METRO CÚBICO de material retirado da pista, conforme a seção transversal do projeto.

O material betuminoso removido do pavimento existente será medido em metro cúbico, limitado à espessura de projeto, somente após aprovação pela FISCALIZAÇÃO, inclusive da camada de CBUQ aplicada sobre o trecho fresado. A fresagem de material com espessura superior à projetada, ficará a cargo da CONTRATADA, inclusive a carga, transporte, descarga e espalhamento em bota-fora, assim como a reposição da camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento das ferramentas, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à completa execução dos serviços, inclusive controle tecnológico e topografia. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais.

A medição será efetuada pelo volume medido na seção do pavimento, em metro cúbico, o fator de empolamento não será objeto de medição, tanto no volume removido, quanto no transporte de material, devendo ser considerado por ocasião da composição dos preços dos serviços da CONTRATADA.

5.2 Pintura de Ligação

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições para a execução dos serviços de Pintura de Ligação, nas áreas a pavimentar e recuperar da pista de Pouso 15 e 33 e pista de taxiamento Alfa do Aeroporto Presidente João Suassuna. Consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento asfáltico, objetivando proporcionar a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

b) **Materiais**

O material para pintura de ligação deve ser:

- **emulsão asfáltica, tipo RR-1C,RR-2C:**

As emulsões asfálticas catiônicas acima são diluídas em água (1 : 1) por ocasião da utilização. A taxa recomendada de ligante betuminosa residual é de 0,3l/m² a 0,4l/m².Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxas residuais.

A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas.

A taxa de aplicação da emulsão diluída deve ser função do tipo de material asfáltico empregado, e situar-se em torno de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas do tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

c) Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta especificação sem o que não deve ser dada ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície que irá receber a pintura de ligação, serão usados, vassouras mecânicas rotativas e jatos de ar comprimido.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de +/- 1º C, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. Deverá ser adotado caminhão distribuidor com capacidade mínima de 6.000 litros.

O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso e ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

d) Execução

Após a perfeita conformação geométrica da superfície a receber a pintura de ligação, procede-se à sua varredura, de modo a eliminar pó e materiais soltos remanescentes.

Aplica-se, a seguir, o material asfáltico a uma temperatura que deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade, e que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento, e para espalhamento das emulsões asfálticas é de 25 a 100 segundos Saybolt-Furol (50 a 200 cS).

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura. A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" do ligante betuminoso diluído com água é de $\pm$ 0,2 l/m^2.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, deve ser colocada na superfície a pintar faixas de papel transversalmente a pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico que sai da barra de distribuição situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

e) Preservação Ambiental

No decorrer da execução dos serviços de Pintura de Ligação deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tanto na estocagem de materiais quanto na aplicação do ligante.

f) Controle

- **Controle de Qualidade:**

As emulsões asfálticas devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer as especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra deverão ser executados os seguintes ensaios da emulsão asfáltica:

- ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" a 50°C (DNER-ME 004);

- ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade X temperatura (DNER-ME 004);
- ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);
- ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- ensaio da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME);
- ensaio de sedimentação para emulsões (DNER-ME 006), para cada 100t.

g) Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a fixada para o tipo de material asfáltico em uso. Deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de se verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

h) Controle de Quantidade

O controle da quantidade deve ser feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material asfáltico. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

- coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso aplicado (taxa de aplicação - T);
- utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

Tabela 2 - Amostragem Variável

n	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**19**	**21**
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,05	1,01
$\propto$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras;k = coeficiente multiplicador; $\propto$ = risco da CONTRATADA.

O número mínimo de ensaios ou determinações por jornada de oito horas de trabalho é de 5 (cinco).

i) Controle de Uniformidade de Aplicação

A fim de verificar a uniformidade de aplicação do ligante pelo equipamento empregado na distribuição, ao se iniciar o serviço deve ser realizada uma descarga durante 15 a 30 segundos. Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, caso em que deve ser colocada uma calha abaixo da barra distribuidora para recolher o ligante asfáltico.

j) Aceitação

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações de materiais aplicáveis. As medições de temperatura e viscosidade deverão apresentar um resultado situado no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura que satisfaça às especificações de materiais aplicáveis.

Os valores mínimos admitidos para a taxa de aplicação (T), serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

Se,

X_{med} - kS< Valor mínimo admitido ou X_{med} + kS> Valor máximo admitido
⇒ Rejeita-se o serviço.

X_{med} - kS≥ Valor mínimo admitido e X_{med} + kS≤ Valor máximo admitido
⇒Aceita-se o serviço.

$$\text{onde } S^2 = \frac{\sum (X - X_{med})^2}{n-1}$$

$$X_{med} = \sum X / n$$

Sendo:

X - Valores individuais;

X_{med} - Média da amostra;

S - Desvio Padrão da amostra;

k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações;

n - Número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

k) Medição

A Pintura de ligação será medida através da área efetivamente executada, determinada em metro quadrado (m^2).
Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos, mão-de-obra, topografia, controle tecnológico e limpeza da superfície para a execução da camada conforme projeto e especificações, incluindo preparo, carga, transporte de todos os insumos até a usina de asfalto e aplicação do material no local indicado no projeto. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais. O transporte do ligante betuminoso da usina para o local de aplicação será medido em t x km, limitado a uma DMT de 50km.

5.3 Selagem de Trincas

a) Objetivo

Estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação das fissuras/trincas na pista 15/33 e pista de taxiamento Alfa e selagem das juntas do pavimento rígido nas extremidades da pista 15/33.

b) Materiais

Deve ser utilizado o CAP-20 misturado com cimento Portland, no traço volumétrico 1:2. Esta mistura não deve ser estocada e nem deve ser distribuída quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10º C, ou em dias de chuva.

Antes da aplicação, o CAP-20 deverá ser bem homogeneizado com o cimento Portland para ter uniformidade, a fim de garantir uniformidade nas selagens das trincas.

Todo carregamento de CAP-20 que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

c) Equipamento

Em relação aos equipamentos no procedimento de selagem de trincas/fissuras/juntas vale ressaltar que todo processo se dá manualmente, com auxilio de pequenas ferramentas perfurantes ou cortantes quando é necessário alargar a fenda para a aplicação da mistura.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta especificação sem o que não deve ser dada ordem para o início do serviço.

Para a limpeza da superfície da área onde deverá receber a selagem de trincas, usam-se compressores de ar, vassouras mecânica rotativas e vassourada manual.

d) Execução

Após a perfeita conformação geométrica da superfície em que será aplicada a selagem trincas, proceder-se-á a sua limpeza, de modo a eliminar pó e material solto remanescente.

Aplica-se, a seguir, a mistura a uma temperatura em função da relação temperatura-viscosidade, que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento.

Qualquer excesso da mistura, acumulada na superfície deve ser removido, pois pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulação do revestimento a ser sobreposto.

e) Preservação Ambiental

No decorrer da execução dos serviços de selagem de trincas deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tanto na estocagem de materiais quanto na aplicação do ligante betuminoso.

f) Controle de Qualidade

O CAP-20 deve ser submetido aos seguintes ensaios:

- ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" a 50°C (DNER-ME 004);
- ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade X temperatura (DNER-ME 004);

g) Controle de Temperatura

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

h) Controle de Quantidade

Deve ser feito mediante a pesagem dos materiais com traço volumétrico apresentado no projeto. No que diz respeito ao **Controle de Uniformidade de Aplicação** será verificado a uniformidade da aplicação do mastique pelo equipamento empregado na distribuição.

i) Aceitação

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

j) Medição

A medição será efetuada por metro linear de trincas/fissuras e juntas do pavimento rígido efetivamente seladas. Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos, mão-de-obra, topografia, controle tecnológico e limpeza da superfície para a execução da camada conforme projeto e especificações, incluindo preparo, carga, transporte de todos os insumos até a usina de asfalto e aplicação do material no local indicado no projeto. O preço inclui mão-de-obra com encargos sociais. O transporte da cimento asfáltico de petróleo da usina para o local de aplicação será medido em t x km, limitado a uma DMT de 50km.

5.4 Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

5.4.1 Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução de revestimento de concreto asfáltico (CAPA), que é o produto resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente nas áreas de pavimento flexível da Pista de Pouso 15/33, pista de taxiamento Alfa, trecho experimental e ligação entre a pista e o pátio da Seção Contra Incêndio. A mistura deve ser espalhada de modo a apresentar, após a compressão, a espessura do projeto. Os materiais constituintes do concreto betuminoso devem satisfazer estas Especificações.

5.4.2 Materiais

5.4.2.1 Material Asfáltico

Cimentos asfálticos de petróleo - CAP-50/70 (classificação por penetração).

5.4.2.2 Agregados

Agregado Graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, ou outro material indicado e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Deve apresentar boa adesividade, fragmentos sãos, duráveis, e estar isento de torrões de argila e de substâncias nocivas. O valor máximo tolerado no ensaio de desgaste Los

Angeles é de 40% (DNER-ME 035). Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, deve apresentar perda de no máximo, 10% com sulfato de sódio e de 13% com o sulfato de magnésio em 5 ciclos (DNER-ME 089). O índice de forma, determinado pelo método DNER-ME 086, deve ser superior a 0,6.

Alternativamente, a porcentagem de grãos de forma defeituosa pode ser determinada pela expressão que se segue:

$$\mathbf{1 + g > 6e}$$

Onde:

1 - maior dimensão de grão (comprimento);
g - diâmetro mínimo do anel através do qual o grão pode passar (largura);
e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão (espessura).

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a fórmula:

$$\mathbf{1 + 1{,}25g > 6e}$$

Sendo “g” a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não deve ultrapassar 20%.

Agregado Miúdo

Deve ser constituído de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 35% (DNER-ME 054).

O total em peso de areia em relação ao total em peso do agregado não poderá exceder em 20%.

As perdas no ensaio de durabilidade (DNER-ME 89), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deverão ser inferiores a 15%.

Filler (material de enchimento)

Deve ser constituído de materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura e não plásticos, tais como o cimento Portland, cal extinta, pó calcário, e similares, desde que atendam a seguinte granulometria, de acordo com o método DNER-ME 083:

Tabela 3. Aspectos de granulometria de acordo com o método DNER-ME 083

PENEIRAS		PORCENTAGEM MÍNIMO PASSANDO
Abertura (mm)	n°	
0,42	40	100
0,18	80	95
0,074	200	65

Quando da aplicação, deve estar seco e isento de grumos.

5.4.2.3 Composição da Mistura

Deve corresponder, conforme o caso, a uma das faixas indicadas nas tabelas a seguir.

Tabela 4. Granulometria das misturas de projeto

Granulometria das misturas de projeto (percentagens passando, em peso)		
Peneiras	Faixa 1 (DIRENG)	Faixa 2 (DIRENG)
1 ½"	100	-
1"	86-98	100
3/4"	68-93	76-98
1/2"	57-81	66-86
3/8"	49-69	57-77
Nº 4	34-54	40-60
Nº 10	19-40	23-43
Nº 40	7-20	9-22

Nº 80	4-13	6-17
Nº 200	3-6	3-6
Teor de asfalto (%)	4,5-7,0	4,5-7,0
Espessura mínima da camada (cm)	6,0	4,0

A faixa adotada não deve conter partículas de diâmetro máximo superior a 2/3 da espessura da camada. As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total. A metade da fração que passa na peneira nº 200 deve ser constituída de filler.

5.4.2.4 Requisitos da Mistura

A estabilidade e características correlatas da mistura asfáltica devem ser determinadas pelo Método Marshall (DNER-ME 053) com 75 golpes / face no corpo de prova e satisfazer aos requisitos indicados na tabela 5, abaixo:

Tabela 05. Requisitos da mistura

Discriminação	Limites
Porcentagem de vazios (Vv, %)	2,80 a 4,20
Relação betume/vazios (RBV, %)	70,00/80,00
Estabilidade mínima (N)	8.000,00
Fluência máxima (mm)	5,00

Os agregados minerais utilizados na mistura de projeto deverão atender aos valores mínimos de vazios no agregado mineral (VAM) indicados na tabela 6, abaixo:

Tabela 6

Tamanho Máximo do Agregado (in, mm)	Mínimo Vazios (VAM) %
½", 12,5 mm	16
¾", 19,1 mm	15
1", 25,4 mm	14
1 ½", 38,1 mm	13

Os valores de estabilidade obtidos no ensaio Marshall deverão ser corrigidos em função da espessura dos corpos de prova (h) ensaiados para a espessura padrão de 6,35cm. A correção é

realizada multiplicando o valor encontrado pelo fator de correção (fcorreção) obtido a partir da equação 2.1.

PARA 2,5 ≤ h < 3,6 cm → fcorreção = 7,90 / (h-1,12);

PARA 3,6 ≤ h < 7,6 cm → fcorreção = 4,00 / (h-2,35).

Onde h é a espessura dos corpos de prova em cm.

O traço da mistura deve ser submetido, com a necessária antecedência, à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Para tanto, deve conter todos os elementos necessários, tais como granulometrias, densidades reais, cálculo das características dos corpos de prova, curva destes valores, etc.

A alteração do traço de CBUQ ensejará na necessidade de execução de novo trecho experimental, nas mesmas dimensões do anterior, às custas da Contratada. Da mesma forma, caso a camada aplicada apresente características inferiores àquelas especificadas, haverá necessidade de adequação do traço, com execução de novo trecho experimental às custas da Contratada.

Uma vez aprovado o traço da mistura, deve ser usinada uma quantidade suficiente para a execução de um trecho experimental, nas dimensões mínimas de 180 m x 7,0 m, com espessura mínima de 7cm, o qual deve ser submetido a exames, para a verificação de todas as características da massa usinada (densidade, teor de betume, estabilidade, fluência, R.B.V., etc.), pela qual deve ser avaliada a necessidade ou não de calibragens posteriores, da usina ou da acabadora, a ser realizado em duas faixas com junta longitudinal fria.

O trecho deverá ser executado com os equipamentos destinados à obra.

Deverão ser moldados pelo menos três corpos de prova com o material coletado na usina para determinação, em laboratório, de todas as características da massa usinada (volume de vazios, estabilidade, fluência, R.B.V.) e pelo menos dois para análise de teor de betume e granulometria.

Após a compactação do trecho experimental, três corpos de prova deverão ser extraídos no centro de cada uma das faixas e outros três corpos de prova ao longo da junta longitudinal para a determinação da densidade de campo.

A INFRAERO procederá à medição do coeficiente de atrito do trecho experimental em conformidade com o estabelecido na Resolução n° 88, de 11/05/2009 da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC.

O trecho experimental será aprovado quando os resultados da estabilidade, fluência, densidade da camada, densidade da junta, volume de vazios, granulometria, teor de asfalto e coeficiente de atrito estiverem de acordo com os parâmetros estabelecidos nestas especificações técnicas específicas.

Caso o trecho experimental não seja aceito, correções na mistura asfáltica ou alteração nos equipamentos deverão ser realizadas e um novo trecho experimental deverá ser construído e submetido a mesma avaliação do trecho anterior.

Será medido e pago apenas o trecho experimental que for considerado aceito pela fiscalização.

A alteração do traço de CBUQ ensejará na necessidade de execução de novo trecho experimental, nas mesmas dimensões do anterior, às custas da Contratada. Da mesma forma, caso a camada aplicada apresente características inferiores àquelas especificadas, haverá necessidade de adequação do traço, com execução de novo trecho experimental às custas da Contratada.

A resistência à tração por compressão diametral estática a 25^{o}C (DNER-ME 138) deverá ser de, no mínimo, 0,65MPa. Será levado em consideração o atrito.

5.4.2.5 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados (DNER-ME 078/94 - Agregado graúdo - adesividade a ligante betuminoso e DNER-ME 079/94 - Agregado - adesividade a ligante betuminoso), poderá ser empregado melhora de adesividade na quantidade a ser determinada em trecho experimental (máximo 0,5% em peso).

5.4.3 Equipamentos

5.4.3.1 Depósitos de Material Asfáltico

Os depósitos para o ligante asfáltico devem ser capazes de aquecer o material às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deve ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade, ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deve ser instalado um sistema de recirculação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

5.4.3.2 Silos de Agregados

Devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serem divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

5.4.3.3 Usinas

As usinas deverão estar preparadas para produzir, uniformemente, as misturas asfálticas dentro das exigências requeridas por esta especificação e para o tipo de mistura definida em projeto. Além dos dispositivos de segurança e de controle de emissão de partículas, as usinas deverão possuir os seguintes dispositivos:

- Silos de estocagem dispostos de modo a separar e armazenar, adequadamente, as frações apropriadas dos agregados. Cada silo deverá possuir dispositivos adequados de descarga para o alimentador do tambor secador;
- Silo adequado para estocagem do material de enchimento (filler) e dispositivos alimentadores para dosagem da mistura de projeto, na quantidade requerida;
- Tambor secador destinado a secagem e aquecimento dos agregados nas temperaturas exigidas nesta especificação;
- Filtros de forma a reduzir os índices de emissão de partículas no ar provenientes do processo de mistura e secagem dos agregados.

Poderão ser utilizadas usinas dos tipos gravimétrica ou volumétrica.

Requisitos para usinas gravimétricas

Deverão estar equipadas com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, e dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro com proteção metálica e escala de 90ºC a 210ºC (±1ºC) deverá ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em dial, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termelétricos aprovados, colocados na descarga do secador para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ±5ºC.

Requisitos para usinas volumétricas

Equipadas com tambor secador / misturador, as usinas volumétricas deverão possuir um sistema de descarga da mistura betuminosa com comporta ou em silos de estocagem. Os silos de agregados deverão possuir sistema de pesagem dinâmica (com precisão de 5%) de forma a garantir uma granulometria homogênea da mistura dos agregados. Os silos de estocagem da mistura betuminosa podem ser utilizados para o armazenamento desde que o silo possua isolamento térmico e o período não exceda 24 horas. Mesmo assim, a mistura betuminosa só será liberada para utilização se estiver dentro da faixa de temperatura especificada.

Na composição de preço unitário deste serviço foi prevista uma DMT de até 50 km entre a usina e o local de aplicação, caso haja condição diferente da composição será medida a DMT efetiva, limitada a 50 km.

5.4.3.4 Acabadoras

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras devem estar equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para

aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades, bem como **controle eletrônico** para garantia da qualidade da superfície.

Considerando que, no final do horário diário estabelecido para execução dos serviços, o trecho fresado deverá estar preenchido com a camada de CBUQ, devidamente compactada e limpa, apta a permitir a operação normal dos pousos e decolagens de aeronaves, a acabadora deverá ter capacidade e dimensões que permitam a execução da camada de maneira uniforme com espessura em largura adequadas, à produtividade dos serviços.

5.4.3.5 Equipamento de Compressão

Deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma massa de 8 a 12t. Os rolos pneumáticos autopropulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 0,25 MPa a 0,84 MPa (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

5.4.3.5.1 Veículos de Transporte da Mistura

Os caminhões tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não será permitida.

5.4.4 Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos Saybolt-Furol (150 cS a 300 cS), conforme método DNER-ME 004/94 - Material betuminoso - determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura (NBR 14.950/2003), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade